

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-135660

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 11-311866

(71)Applicant : NEC CORP

JAPAN EM KK

(22)Date of filing : 02.11.1999

(72)Inventor : TAKAHASHI NOBUAKI

SENBA NAOHARU

SHIMADA YUZO

YAMAMOTO TAKUMI

FUTAGAMI KAZUHIKO

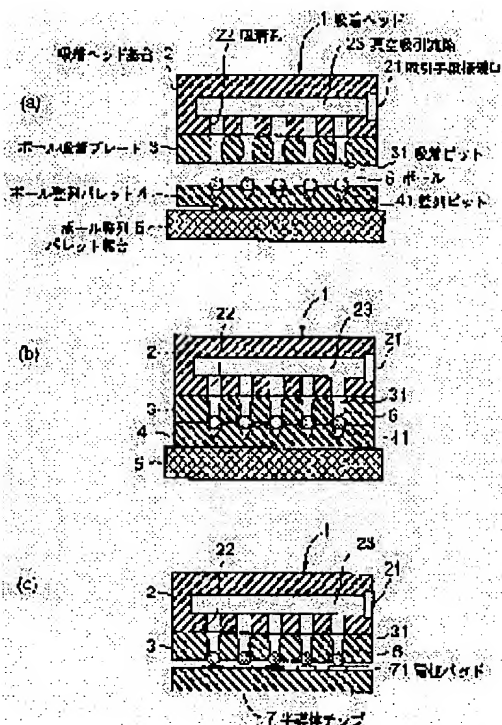
HATASE AKIRA

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR BALL TRANSFER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transfer just required number of balls to the electrode pads of a wiring board or a semiconductor chip.

SOLUTION: The apparatus for transferring balls 6 to electrode pads 71 on a substrate 7 comprises a ball arranging pallet 4 having pits 41 for arranging balls 6 formed at the positions corresponding to the electrode pads 71, a ball suction plate 3 having suction pits 31 corresponding to the arranging pits 41 formed in the ball arranging pallet 4, and a suction head base 2 connected with the ball suction plate 3 and having a suction hole 22 and an evacuation channel 23 for evacuating from the suction pits 31.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3467217
[Date of registration]	29.08.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-01702
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	04.02.2003
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PAT-NO: JP02001135660A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001135660 A  
TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR BALL  
TRANSFER  
PUBN-DATE: May 18, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAHASHI, NOBUAKI	N/A
SENBA, NAOHARU	N/A
SHIMADA, YUZO	N/A
YAMAMOTO, TAKUMI	N/A
FUTAGAMI, KAZUHIKO	N/A
HATASE, AKIRA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEC CORP	N/A
JAPAN EM KK	N/A

APPL-NO: JP11311866

APPL-DATE: November 2, 1999

INT-CL (IPC): H01L021/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transfer just required number of balls to the electrode pads of a wiring board or a semiconductor chip.

SOLUTION: The apparatus for transferring balls 6 to electrode pads 71 on a substrate 7 comprises a ball arranging pallet 4 having pits 41 for arranging balls 6 formed at the positions corresponding to the electrode pads 71, a ball

suction plate 3 having suction pits 31 corresponding to the  
arranging pits 41  
formed in the ball arranging pallet 4, and a suction head  
base 2 connected with  
the ball suction plate 3 and having a suction hole 22 and  
an evacuation channel  
23 for evacuating from the suction pits 31.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-135660  
(P2001-135660A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 21/60

識別記号

F I  
H 0 1 L 21/92

テーマコード(参考)

6 0 4 H

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-311866

(22)出願日 平成11年11月2日(1999.11.2)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71)出願人 000107354

ジャパン・イー・エム株式会社

静岡県浜松市大島町348

(72)発明者 高橋 信明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

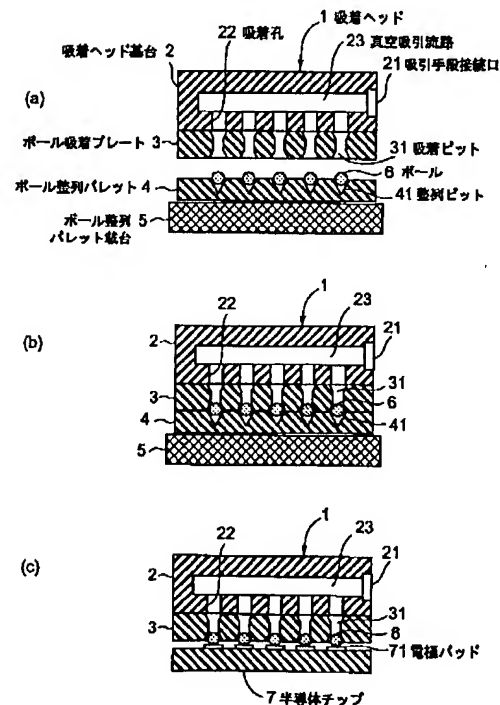
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ボール転写装置及びボール転写方法

(57)【要約】

【課題】 配線基板や半導体チップ等の電極パッドに過不足無くボールを転写可能にする。

【解決手段】 基板7上の電極パッド71にボール6を転写するためのボール転写装置であって、電極パッド71に対応する位置にボール6を整列させるための整列ビット41が形成されているボール整列パレット4と、ボール整列パレット4に形成された整列ビット41に対応して吸着ビット31が形成されているボール吸着プレート3と、ボール吸着プレート3に接続されると共に、吸着ビット31から真空吸引可能なように吸着孔22と真空吸引流路23とが設けられている吸着ヘッド基台2とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上の電極パッドにボールを転写するためのボール転写装置において、  
上記電極パッドに対応する位置にボールを整列させるための整列孔が形成されているボール整列パレットと、  
ボール整列パレットに形成された整列孔に対応して貫通孔が形成されているボール吸着プレートと、  
ボール吸着プレートに接続されると共に、貫通孔から真空吸引可能なように吸着孔と真空吸引流路とが設けられているボール吸着用基台とを有することを特徴とするボール転写装置。

【請求項2】 前記ボール整列パレットはシリコン基板から成り、異方性エッチングまたは等方性エッチングで、片面エッチングを施すことにより上記整列孔を形成したことを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項3】 前記ボール吸着プレートはシリコン基板から成り、異方性エッチングまたは等方性エッチングで、両面エッチングを施すことにより上記貫通孔を形成したことを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項4】 前記ボール吸着プレートまたは前記ボール整列パレットは、金属から成ることを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項5】 前記ボール吸着プレートまたは前記ボール整列パレットは、ガラスから成ることを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項6】 前記ボール吸着プレートまたは前記ボール整列パレットは、セラミックスから成ることを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項7】 前記ボール吸着プレートまたは前記ボール整列パレットは、樹脂板から成ることを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項8】 前記ボール吸着プレートまたは前記ボール整列パレットに形成された整列孔あるいは貫通孔に、面取りが施されていることを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項9】 前記ボール吸着用基台の真空吸引流路の中間にチャンバーを設け、このチャンバーの容積を可変に設定したことを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項10】 前記チャンバーの容積は、前記ボール吸着用基台に設けられた調整ねじにより可変に設定されることを特徴とする請求項9のボール転写装置。

【請求項11】 前記ボール吸着用基台には、ボール吸着用基台に対して振動を付与する振動発生手段が設けられていることを特徴とする請求項1のボール転写装置。

【請求項12】 前記振動付与手段は、圧電素子であることを特徴とする請求項11のボール転写装置。

【請求項13】 基板上の電極パッドにボールを転写するためのボール転写装置において、  
上記電極パッドに対応する位置にボールを整列させるた

めの第1の貫通孔が形成されているボール整列パレットと、

ボール整列パレットに接続されると共に、第1の貫通孔からボールに対して所望の圧力を付与可能なように圧力孔が設けられているボール整列パレット載台と、

ボール整列パレットに形成された第1の貫通孔に対応して第2の貫通孔が形成されているボール吸着プレートと、

ボール吸着プレートに接続されると共に、第2の貫通孔から真空吸引可能なように吸着孔と真空吸引流路とが設けられているボール吸着用基台とを有することを特徴とするボール転写装置。

【請求項14】 前記所望の圧力は排気圧であり、前記圧力孔は排気孔であることを特徴とする請求項13のボール転写装置。

【請求項15】 前記所望の圧力は排液圧であり、前記圧力孔は排液孔であることを特徴とする請求項13のボール転写装置。

【請求項16】 前記排液は、フラックスあるいは接着剤であることを特徴とする請求項15のボール転写装置。

【請求項17】 基板上の電極パッドにボールを転写するためのボール転写方法において、  
上記電極パッドに対応する位置にボールを整列させるための整列孔が形成されているボール整列パレットと、ボール整列パレットに形成された整列孔に対応して貫通孔が形成されているボール吸着プレートとを用意し、  
ボール整列パレットの整列孔にボールを整列させ、  
ボール整列パレットの整列孔とボール吸着プレートの貫通孔とを位置合わせし、  
ボール整列パレットの整列孔に整列しているボールをボール吸着プレートの貫通孔に吸着させ、  
ボールを吸着したボール吸着プレートを基板上に移動させることにより、貫通孔と電極パッドとを位置合わせし、  
貫通孔に吸着されているボールを電極パッド上に載置することによりボールの転写を行うことを特徴とするボール転写方法。

【請求項18】 前記ボール整列パレットの整列孔に整列されたボールを、ボール吸着プレートの貫通孔に真空吸引によって吸着保持することを特徴とする請求項17のボール転写方法。

【請求項19】 前記ボール吸着プレートの貫通孔に吸着されたボールを基板の電極パッドに転写する際に、ボール吸着プレートを同時に転写し、ボールを電極パッドに接合した後にボール吸着プレートを除去することを特徴とする請求項17のボール転写方法。

【請求項20】 前記ボール吸着プレートの貫通孔に吸着されたボールを基板の電極パッドに転写する際に、ボールに向かって波動を発生させ、その波動によりボー

ル吸着プレートからのボールの離脱を補助するようにしたことを特徴とする請求項17のボール転写方法。

【請求項21】 前記ボール整列パレットの整列孔は貫通孔であり、前記ボール吸着プレート側からボールを真空吸引するとともに、ボール整列パレットの貫通孔から気体または液体を吹き出すことにより、ボールをボール整列パレットからボール吸着プレートに移動させることを特徴とする請求項17のボール転写方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フリップチップ接続やボールグリッドアレイ等におけるバンパ形成方法に関し、特に、ハンダ、金等の導電性ボールを半導体チップ、配線基板等に転写するためのボール転写装置及び転写方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体チップの実装において、フリップチップ、チップサイズパッケージ(CSP)、ボールグリッドアレイ(BGA)等のバンパ電極を形成する方法には、はんだボールに代表される導電性ボールを配列させることにより行う方法がある。

【0003】ボールを配列させる方法としては、配線基板等の電極パッドに対応する位置に、エッチング法や電鍍法等によって吸着孔が形成されたボール吸着プレートに真空吸引することによって吸着孔にボールを吸着させ、配線基板等の上で真空吸引を解除することにより、電極パッドへボールを配列・搭載し、バンパを形成する方法が開発され、実用化もなされている。

【0004】ここで、特開平7-202401号に記載されている従来のバンパ形成方法について、図6及び図7を参照して説明する。

【0005】図6のボール吸着工程に示すように、吸着治具10をボールはんだ槽11上に位置決めする(図6(a))。

【0006】その後、吸着治具10の下端部に吸着されているスクリーン12を、ボールはんだ槽11の上面に接近させる(図6(b))。

【0007】次に、図7のボール搭載工程に示すように、スクリーン12に形成されている各吸引孔13に対して所定の真空ポンプによって真空圧が加えられていることにより、ボールはんだ槽11内のボールはんだ14は各吸引孔13に吸着保持される(図7(a))。

【0008】そして、ボールはんだ14を吸引孔13に吸着した状態のまま上昇移動させ、プリント配線板15の上に移動後、吸着を解除する(図7(b))。

【0009】これにより、電極パッド16上にボールはんだ14が搭載されてバンパの形成が完了する(図7(c))。

【0010】また、他の従来例では、ボールの吸着をより確実にするため、ボールを溜めてある槽を振動させ

て、ボールを振動もしくは跳躍させながらバンパを形成する方法も採用されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術(特開平7-202401号)の場合、スクリーンに形成されている各吸着孔は所定間隔に設けられているため、各吸着孔の最寄りに存在するボールはんだが吸引されて各吸着孔に吸着される。

【0012】しかし、ボールはんだ槽にあるボールはんだはランダムな位置にあるため、ボールはんだの存在の仕方によっては、強い吸引力でもってしても所定の全ての吸引孔にボールはんだを吸引することは困難な場合がある。

【0013】また、静電気や湿気等の影響により、1つの吸引孔に複数のボールはんだが吸引されてしまったり、所定の吸引孔以外の部位にボールはんだが付着してしまうことがある。

【0014】そこで、ボールの吸着をより確実にするため、ボールを溜めてある槽を振動させて、ボールが振動もしくは跳躍させながら行う方法も採られるが、この方法では振動するボールが吸着ヘッドの下面や他のボールに衝突し変形したり、摩擦によりボールが削れてカスが出る等の不具合があり、形成されたバンパあるいは完成した半導体チップや基板の品質に悪影響を与えるという問題が発生する。

【0015】更に、対象となる配線基板や半導体チップ等のパターンの微細化に伴い、スクリーンに形成する吸引孔のサイズ、ピッチが小さくなると、スクリーンの材料となる金属板やガラス板の厚さを薄くする必要がある。

【0016】例えば、直径100 $\mu$ mの吸引孔を250 $\mu$ mピッチで形成する場合、板厚は通常100 $\mu$ m以下でなければならない。このような薄い板厚であると、強度が弱くなり、ボールを吸引したときに、その吸引力によってスクリーンにゆがみが生じるという問題があった。スクリーンにゆがみが生じると、ボールの吸引に抜けが生じたり、吸引孔のパターン寸法に狂いが生じたり、精度良くバンパを形成することが困難となる。

【0017】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みて成されたものであり、その目的は、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに過不足無くボールを転写することができるようにすることにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、基板上の電極パッドにボールを転写するためのボール転写装置において、電極パッドに対応する位置にボールを整列させるための整列孔が形成されているボール整列パレットと、ボール整列パレットに形成された整列孔に対応して貫通孔が形成されているボール吸着プレートと、ボール吸着プレートに接続されると共

に、貫通孔から真空吸引可能なように吸着孔と真空吸引流路とが設けられているボール吸着用基台とを有する。

【0019】好ましくは、前記ボール整列パレットはシリコン基板から成り、異方性エッチングまたは等方性エッチングで、片面エッチングを施すことにより上記整列孔を形成する。

【0020】また、前記ボール吸着プレートはシリコン基板から成り、異方性エッチングまたは等方性エッチングで、両面エッチングを施すことにより上記貫通孔を形成する。

【0021】前記ボール吸着プレートまたは前記ボール整列パレットは、例えば、金属、ガラス、セラミックスあるいは樹脂板から成る。

【0022】前記ボール吸着プレートまたは前記ボール整列パレットに形成された整列孔あるいは貫通孔に、面取りが施されていることが望ましい。

【0023】また、前記ボール吸着用基台の真空吸引流路の中間にチャンバーを設け、このチャンバーの容積を可変に設定するようにするのが好ましい。

【0024】この場合、前記チャンバーの容積は、前記ボール吸着用基台に設けられた調整ねじにより可変に設定される。

【0025】前記ボール吸着用基台には、ボール吸着用基台に対して振動を付与する振動発生手段が設けられているのが好ましい。前記振動付与手段は、例えば、圧電素子である。

【0026】また、本発明では、基板上の電極パッドにボールを転写するためのボール転写装置において、電極パッドに対応する位置にボールを整列させるための第1の貫通孔が形成されているボール整列パレットと、ボール整列パレットに接続されると共に、第1の貫通孔からボールに対して所望の圧力を付与可能なように圧力孔が設けられているボール整列パレット載台と、ボール整列パレットに形成された第1の貫通孔に対応して第2の貫通孔が形成されているボール吸着プレートと、ボール吸着プレートに接続されると共に、第2の貫通孔から真空吸引可能なように吸着孔と真空吸引流路とが設けられているボール吸着用基台とを有する。

【0027】ここで、前記所望の圧力は排気圧であり、前記圧力孔は排気孔である。あるいは、前記所望の圧力は排液圧であり、前記圧力孔は排液孔であっても良い。この場合、前記排液は、例えば、フラックスあるいは接着剤である。

【0028】また、本発明では、基板上の電極パッドにボールを転写するためのボール転写方法において、電極パッドに対応する位置にボールを整列させるための整列孔が形成されているボール整列パレットと、ボール整列パレットに形成された整列孔に対応して貫通孔が形成されているボール吸着プレートとを用意し、ボール整列パレットの整列孔にボールを整列させ、ボール整列パレ

ットの整列孔とボール吸着プレートの貫通孔とを位置合わせし、ボール整列パレットの整列孔に整列しているボールをボール吸着プレートの貫通孔に吸着させ、ボールを吸着したボール吸着プレートを基板上に移動させることにより、貫通孔と電極パッドとを位置合わせし、貫通孔に吸着されているボールを電極パッド上に載置することによりボールの転写を行うようにする。

【0029】ここで、前記ボール整列パレットの整列孔に整列されたボールを、ボール吸着プレートの貫通孔に真空吸引によって吸着保持するようにするのが望ましい。

【0030】また、前記ボール吸着プレートの貫通孔に吸着されたボールを基板の電極パッドに転写する際に、ボール吸着プレートを同時に転写し、ボールを電極パッドに接合した後にボール吸着プレートを除去するようにしても良い。

【0031】また、前記ボール吸着プレートの貫通孔に吸着されたボールを基板の電極パッドに転写する際に、ボールに向かって波動を発生させ、その波動によりボール吸着プレートからのボールの離脱を補助するようにするのが好ましい。

【0032】さらに、前記ボール整列パレットの整列孔は貫通孔であり、前記ボール吸着プレート側からボールを真空吸引するとともに、ボール整列パレットの貫通孔から気体または液体を吹き出すことにより、ボールをボール整列パレットからボール吸着プレートに移動させるようにするのが望ましい。

【0033】

【作用】本発明では、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに、導電性ボールを転写する方法において、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに対応する位置に孔が形成されているボール整列パレットにあらかじめ整列させた導電性ボールを、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに対応する位置に貫通孔が形成されているボール吸着プレートに、真空吸引によって吸着保持する。

【0034】これにより、過不足無く確実にボール吸着プレートに吸着することが可能である。従って、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに過不足無く導電性ボールを転写することができる。

【0035】また、ボール吸着プレートを、シリコン基板を両面エッチングすることによって貫通孔を形成して作製することにより、ファインピッチでもサイズや位置精度の高い貫通孔を形成することができる。

【0036】また、板厚を厚くできるので強度の高いプレートとすることが可能である。従って、導電性ボールを精度良く転写することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0038】(第1の実施の形態)図1を参照して、本



発明の第1の実施の形態について説明する。

【0039】図1(a)に示すように、ボール整列パレット4に形成した整列ビット41にボール6を整列させる。整列ビット41のパターンは図1(c)に示す半導体チップ7の電極パッド71のパターンと同じである。

【0040】次に、吸着ヘッド1のボール吸着プレート3に形成された吸着ビット(貫通孔)31と、整列ビット41を位置合わせする。なお、吸着ヘッド1は吸着ヘッド基台2とボール吸着プレート3から構成されている。

【0041】このボール吸着プレート3はシリコン基板から成っており、異方性エッチングまたは等方性エッチングの両面エッチングによって、整列ビット41と同パターンの吸着ビット31が形成されており表裏貫通した構造となっている。

【0042】また、ボール整列パレット4はシリコン基板から成り、異方性エッチングまたは等方性エッチングで片面エッチングを施すことにより整列ビット41が形成される。

【0043】ここで、ボール吸着プレート3またはボール整列パレット4は、金属、ガラス、セラミックスあるいは樹脂板から成る。ボール吸着プレート3または前記ボール整列パレット4に形成された整列ビット41あるいは吸着ビット31には、面取りが施されている。

【0044】ここで、ボール吸着プレート3または前記ボール整列パレット4に形成された整列ビット41あるいは吸着ビット31は、例えば、四角錐の頂点同士を繋げた形状または半球形を繋げた形状あるいは円錐の頂点同士を繋げた形状である。

【0045】また、吸着ヘッド基台2には、吸着ビット31と同パターンの吸着孔22が形成されており、図示しない吸引手段を吸引手段接続口21に接続することによって、ボール6を吸引できるようになっている。なお、吸着孔22は吸着ビット31と同パターンでなくとも良く、吸着ビット31全てから吸引できるようになっていれば良い。

【0046】次に、図1(b)に示すように、吸着ヘッド1を下降させ、ボール6を吸着ビット31に吸着させる。

【0047】その後、吸着ヘッド1を上昇させ、図1(c)に示すように、半導体チップ7上に移動させ、吸着ビット31と電極パッド71を位置合わせし、吸着ヘッド1を下降させ、ボール6を電極パッド71に載置し、転写を完了する。

【0048】このとき、ボール6がはんだ等の場合、ボール吸着プレート3を同時に転写し、その状態でリフロー炉等で加熱しボール6を溶融させ、ボールが溶融中または凝固して電極パッド71にバンパ電極を形成した後にボール吸着プレート3を除去しても良い。

【0049】(第2の実施の形態)図2を参照して、本

発明の第2の実施の形態について説明する。

【0050】図2(a)に示すように、ボール整列パレット4に形成した整列ビット41にボール6を整列する。

【0051】次に、第1の実施の形態と同様にして、吸着ヘッド1のボール吸着プレート3にボール6を真空吸引により吸着させる。

【0052】次に、図2(b)に示すように、吸着ヘッド1を半導体チップ7上に移動させる。そして、吸着ビット31と電極パッド71を位置合わせし、吸着ヘッド1を下降させボール6を電極パッド71に転写する。

【0053】その際に、ボール6が半導体チップ7に達する少し前に真空吸引力源を停止させる。ボール6が半導体チップ7に達する時点では、ボール6を維持するだけの吸引力が無くなっているように、調整ねじ25によりチャンバー24の容積を調整する。

【0054】その結果ボール6は半導体チップ7に確実に転写される。この時に、半導体チップ7の電極パッド71にフラックス8が存在する場合でも、フラックス8を吸引するだけの吸引力は無くなっているため、吸着ビット31および吸着ヘッド1の真空吸引流路23内にフラックスが侵入することが無い。

【0055】(第3の実施の形態)図3を参照して、本発明の第3の実施の形態について説明する。

【0056】第1の実施の形態や第2の実施の形態と同様な方法で、吸着ヘッド1にボール6を吸着する。吸着ヘッド1を半導体チップ7上に移動させ、吸着ビット31と電極パッド71を位置合わせし、吸着ヘッド1を下降させ、ボール6を電極パッド71に転写する。その際に、真空吸引力源を停止すると真空吸引流路23に気体が充填され、吸着ヘッド基台2に接続されている圧電素子26を動作させることによって、吸着ヘッド基台2に振動を与えるので、真空吸引流路23内の気体に波動が発生する。

【0057】その波動は、更に吸着孔22と吸着ビット31内の気体を伝搬し、ボール6に達し、その力によりボール6が吸着ビット31から確実に離脱し、電極パッド71に転写される。

【0058】なお、本実施例では圧電素子を用いているが、パイブレータ、超音波振動子、モーター等、吸着ヘッド基台2に振動を与えられるものであれば良い。また、図3では電極パッド71上にフラックス8が形成されているが、フラックスが不要なプロセス等の場合は無くとも良い。

【0059】(第4の実施の形態)図4を参照して、本発明の第4の実施の形態について説明する。

【0060】図4(a)に示すように、ボール整列パレット4に形成した貫通整列ビット(貫通孔)42にボール6を整列する。貫通整列ビット42のパターンは図4(c)に示す半導体チップ7の電極パッド71のパター

ンと同じである。

【0061】ボール整列パレット載台5には、貫通整列ビット42と同パターンの排気孔52が形成されており、図示しない排気手段を排気手段接続口51に接続することによって、ボール6に排気圧を付加し、ボール6の離脱を補助できるようになっている。排気する気体はアルゴン等の不活性ガスが望ましい。

【0062】なお、排気孔52は貫通整列ビット42と同パターンでなくとも良く、貫通整列ビット42全てに排気できるようになっていれば良い。

【0063】次に、吸着ヘッド1のボール吸着プレート3に形成された吸着ビット31と、貫通整列ビット42を位置合わせする。

【0064】次に、図4(b)に示すように、吸着ヘッド1を下降させ、ボール6を吸着ビット31に吸着させる。このとき図示しない排気手段によって、ボール6に排気圧を付加する。これにより、ボール6は貫通整列ビット42から離脱し易くなる。

【0065】その後、吸着ヘッド1を上昇させ、図4(c)に示すように、半導体チップ7上に移動させ、吸着ビット31と電極パッド71を位置合わせし、吸着ヘッド1を下降させ、ボール6を電極パッド71に載置し、転写を完了する。

【0066】このとき、第1の実施の形態と同様に、ボール6がはんだ等の場合、ボール吸着プレート3を同時に転写し、その状態でリフロー炉等で加熱し、ボール6を溶融させ、ボールが溶融中または凝固して電極パッド71にバンパ電極を形成した後にボール吸着プレート3を除去しても良い。

【0067】なお、ボール6を貫通整列ビット42から離脱し易くするため、排気手段により排気圧を用いたが、排液手段により排液圧を用いても良い。この場合、エタノール等の揮発し易い液体が望ましい。

【0068】(第5の実施の形態)図5を参照して、本発明の第5の実施の形態について説明する。

【0069】図5(a)に示すように、第4の実施の形態と同様に、ボール整列パレット4に形成した貫通整列ビット(貫通孔)42にボール6を整列する。ボール整列パレット載台5には、貫通整列ビット42と同パターンの排液孔52が形成されており、図示しない排液手段を排液手段接続口51に接続することによって、ボール6に排液圧を付加し、ボール6の離脱を補助できるようになっている。ここでは、液体としてフラックス8を用いることとする。

【0070】次に、吸着ヘッド1のボール吸着プレート3に形成された吸着ビット31と、貫通整列ビット42を位置合わせし、図5(b)に示すように、吸着ヘッド1を下降させ、ボール6を吸着ビット31に吸着させる。

【0071】このとき、図示しない排液手段によって、

ボール6にフラックス8の排液圧を付加する。これにより、ボール6は貫通整列ビット42から離脱し易くなるとともに、ボール6の下部のみに適量のフラックス8が付着する。

【0072】その後、吸着ヘッド1を上昇させ、図5(c)に示すように、半導体チップ7上に移動させ、吸着ビット31と電極パッド71を位置合わせし、吸着ヘッド1を下降させ、ボール6を電極パッド71に載置し、転写を完了する。

10 【0073】このとき、ボール6がはんだ等の場合、ボール吸着プレート3を同時に転写し、その状態でリフロー炉等で加熱し、ボール6を溶融させ、ボールが溶融中または凝固して電極パッド71にバンパ電極を形成した後にボール吸着プレート3を除去しても良い。

【0074】第5の実施の形態によれば、ボール6が鉛錫半田等から成り、フラックスが必要な場合に、半導体チップ7の電極パッド71や、ボール6に、フラックスを塗布するための工程を省略することができる。

20 【0075】なお、液体としてフラックスを例にとって説明したが、接着剤等でも良く、用途に応じて種々の液体を選択できる。

【0076】

【発明の効果】本発明によれば、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに、ボールを転写する方法において、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに対応する位置に孔が形成されているボール整列パレットにあらかじめ整列させたボールを、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに対応する位置に貫通孔が形成されているボール吸着プレートに、真空吸引によって吸着保持するので、過不足無く確実にボール吸着パレットに吸着することができる。従って、配線基板や半導体チップ等の電極パッドに過不足無くボールを転写することができる。

【0077】特に、ボール吸着プレートを、シリコン基板を両面エッチングすることによって貫通孔を形成して作製することにより、ファインピッチでもサイズや位置精度の高い貫通孔を形成することができ、また、板厚を厚くできるので強度の高いパレットとすることができる。従って、ボールを精度良く転写することができる。

40 【0078】また、ボール整列パレットの、ボールを位置決めするための孔を貫通孔とした場合、ボール吸着プレートへボールを吸着する際に、ボール整列パレットの貫通孔から気体または液体を吹き出すことによって、ボールを確実に吸着することができる。

【0079】更に、液体としてフラックスを用いた場合、ボール吸着プレートへのボール吸着と同時にボールにフラックスを付着させられるので、工程を簡略化できる。

【0080】また、ボールの下面に必要量のみ付着させられるので、洗浄残渣を少なくすることができ、従って、歩留まりが向上する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるボール転写方法を示す工程図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態によるボール転写方法を示す工程図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態によるボール転写方法を示す工程図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態によるボール転写方法を示す工程図である。

【図5】本発明の第5の実施の形態によるボール転写方法を示す工程図である。

【図6】従来のボール転写方法（ボール吸着工程）を示す工程図である。

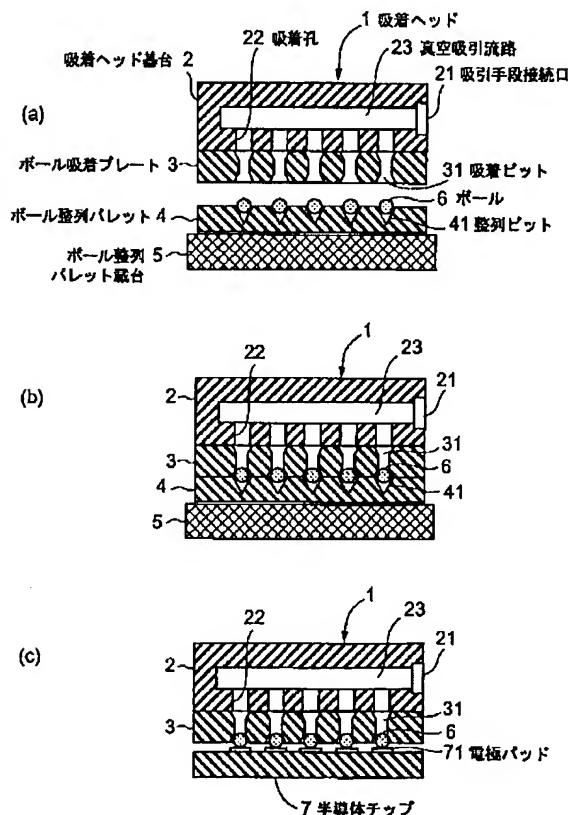
【図7】従来のボール転写方法（ボール搭載工程）を示す工程図である。

## 【符号の説明】

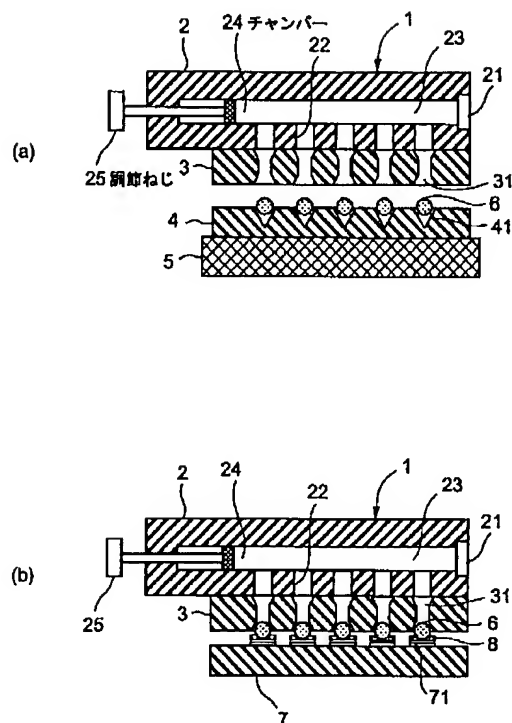
- 1 吸着ヘッド
- 2 吸着ヘッド基台
- 21 吸引手段接続口
- 22 吸着孔
- 23 真空吸引流路
- 3 ボール吸着プレート
- 31 吸着ビット
- 4 ボール整列パレット
- 41 整列ビット
- 5 ボール整列パレット載台

- 25 調節ねじ
- 26 圧電素子
- 3 ボール吸着プレート
- 31 吸着ビット
- 4 ボール整列パレット
- 41 整列ビット
- 42 貫通整列ビット
- 5 ボール整列パレット載台
- 51 排気手段接続口
- 52 排気孔
- 6 ボール
- 7 半導体チップ
- 71 電極パッド
- 8 フラックス
- 10 吸着治具
- 11 ボールはんだ槽
- 12 スクリーン
- 13 吸引孔
- 14 ボールはんだ
- 15 プリント配線板
- 16 電極パッド
- 17 フラックス

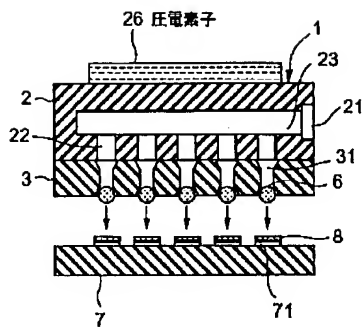
【図1】



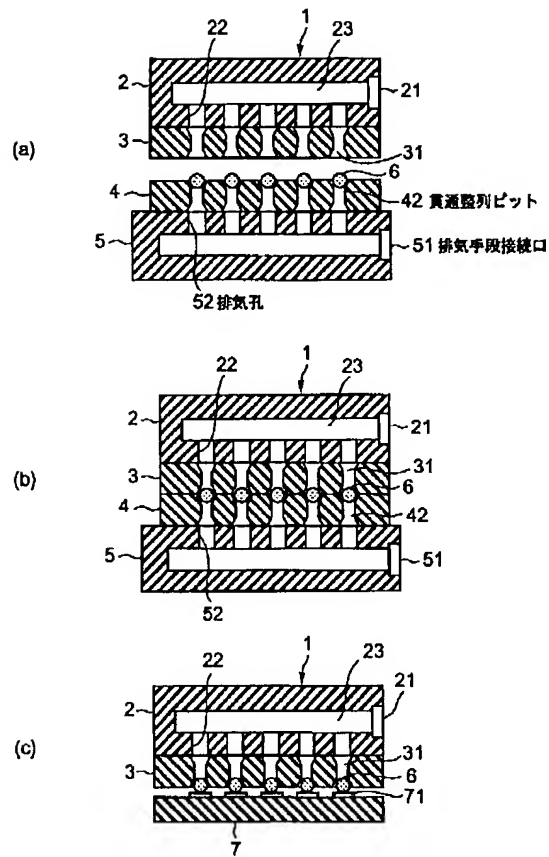
【図2】



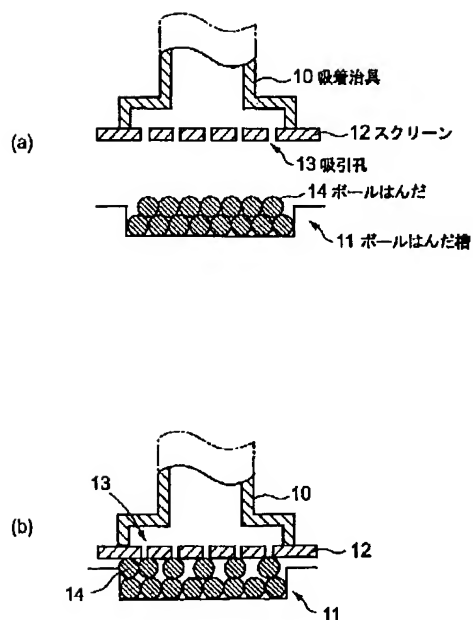
【図3】



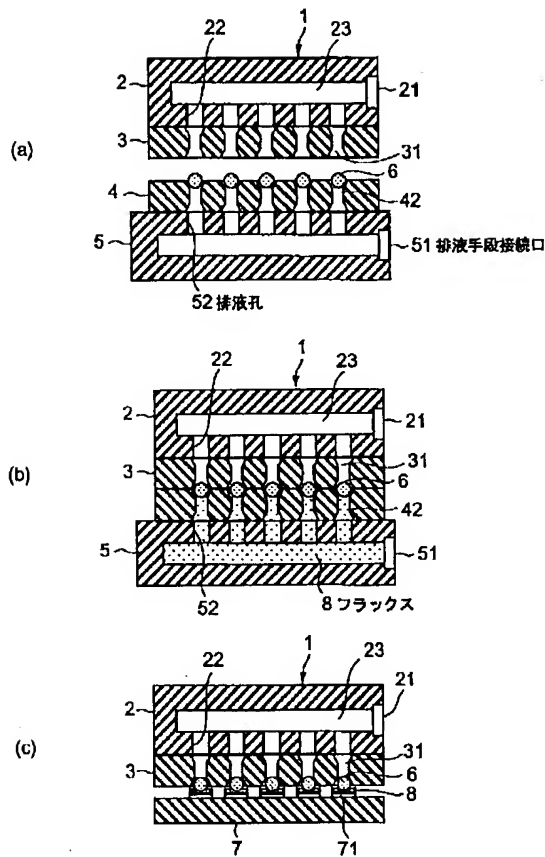
【図4】



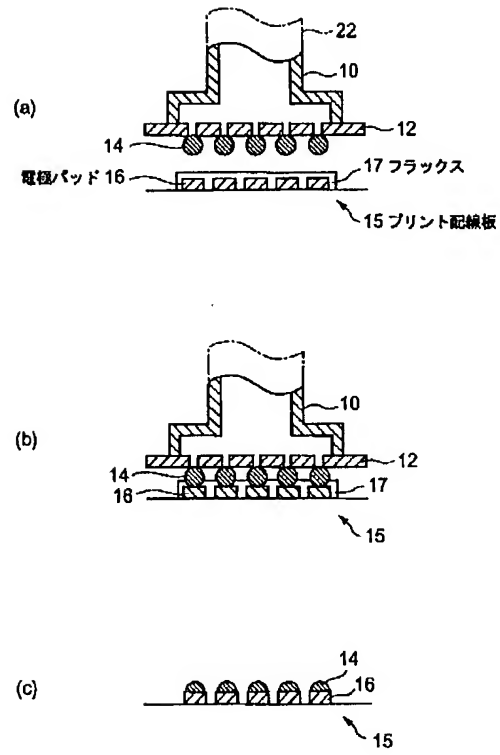
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 仙波 直治  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内  
(72)発明者 嶋田 勇三  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 山本 巧  
静岡県浜松市大島町348 ジャパン・イ  
ー・エム株式会社内  
(72)発明者 二上 和彦  
静岡県浜松市大島町348 ジャパン・イ  
ー・エム株式会社内  
(72)発明者 畑瀬 晃  
静岡県浜松市大島町348 ジャパン・イ  
ー・エム株式会社内

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the ball imprint equipment for imprinting a ball to the electrode pad on a substrate The ball alignment pallet with which the alignment hole for aligning a ball is formed in the location corresponding to the above-mentioned electrode pad, While connecting with the ball adsorption plate with which the breakthrough is formed corresponding to the alignment hole formed in the ball alignment pallet, and a ball adsorption plate Ball imprint equipment characterized by having the pedestal for ball adsorption in which an adsorption hole and vacuum attraction passage are established from the breakthrough so that vacuum attraction may be possible.

[Claim 2] Said ball alignment pallet is ball imprint equipment of claim 1 characterized by forming the above-mentioned alignment hole by consisting of a silicon substrate and performing one side etching by anisotropic etching or isotropic etching.

[Claim 3] Said ball adsorption plate is ball imprint equipment of claim 1 characterized by forming the above-mentioned breakthrough by consisting of a silicon substrate and performing double-sided etching by anisotropic etching or isotropic etching.

[Claim 4] Said ball adsorption plate or said ball alignment pallet is ball imprint equipment of claim 1 characterized by consisting of a metal.

[Claim 5] Said ball adsorption plate or said ball alignment pallet is ball imprint equipment of claim 1 characterized by consisting of glass.

[Claim 6] Said ball adsorption plate or said ball alignment pallet is ball imprint equipment of claim 1 characterized by consisting of the ceramics.

[Claim 7] Said ball adsorption plate or said ball alignment pallet is ball imprint equipment of claim 1 characterized by consisting of a resin plate.

[Claim 8] Ball imprint equipment of claim 1 characterized by performing beveling to the alignment hole or breakthrough formed in said ball adsorption plate or said ball alignment pallet.

[Claim 9] Ball imprint equipment of claim 1 characterized by having prepared the chamber in the medium of the vacuum attraction passage of said pedestal for ball adsorption, and setting the volume of this chamber as adjustable.

[Claim 10] The volume of said chamber is ball imprint equipment of claim 9 characterized by being set as adjustable by the adjusting screw formed in said pedestal for ball adsorption.

[Claim 11] Ball imprint equipment of claim 1 characterized by establishing an oscillating generating means to give an oscillation to said pedestal for ball adsorption to the pedestal for ball adsorption.

[Claim 12] Said oscillating grant means is ball imprint equipment of claim 11 characterized by being a piezoelectric device.

[Claim 13] In the ball imprint equipment for imprinting a ball to the electrode pad on a substrate While connecting with the ball alignment pallet with which the 1st breakthrough for aligning a ball is formed in the location corresponding to the above-mentioned electrode pad, and a ball alignment pallet The ball alignment pallet loading table in which the pressure hole is prepared so that a desired pressure can be given from the 1st breakthrough to a ball, While connecting with the ball adsorption plate with which the 2nd breakthrough is formed corresponding to the 1st breakthrough formed in the ball alignment pallet, and a ball adsorption plate Ball imprint equipment characterized by having the pedestal for ball adsorption in which an adsorption hole and vacuum attraction passage are established from the 2nd breakthrough so that vacuum attraction may be possible.

[Claim 14] It is ball imprint equipment of claim 13 characterized by for the pressure of said request being an exhaust pressure and said pressure hole being an exhaust hole.

[Claim 15] It is ball imprint equipment of claim 13 characterized by for the pressure of said request being \*\*\*\*\* and said pressure hole being an effluent hole.

[Claim 16] Said effluent is ball imprint equipment of claim 15 characterized by being flux or adhesives.

[Claim 17] In the ball imprint approach for imprinting a ball to the electrode pad on a substrate The ball alignment pallet with which the alignment hole for aligning a ball is formed in the location corresponding to the above-mentioned

electrode pad, the ball adsorption plate and the substrate in which the breakthrough is formed corresponding to the alignment hole formed in the ball alignment pallet are prepared. Align a ball at the alignment hole of a ball alignment pallet, and alignment of the alignment hole of a ball alignment pallet and the breakthrough of a ball adsorption plate is carried out. By moving on a substrate the ball adsorption plate which the ball which has aligned at the alignment hole of a ball alignment pallet was made to stick to the breakthrough of a ball adsorption plate, and adsorbed the ball. The ball imprint approach which carries out alignment of a breakthrough and the electrode pad, and is characterized by imprinting a ball by laying the ball currently adsorbed by the breakthrough on an electrode pad.

[Claim 18] The ball imprint approach of claim 17 characterized by carrying out adsorption maintenance of the ball which aligned at the alignment hole of said ball alignment pallet by vacuum attraction at the breakthrough of a ball adsorption plate.

[Claim 19] The ball imprint approach of claim 17 characterized by removing a ball adsorption plate after imprinting a ball adsorption plate simultaneously and joining a ball to an electrode pad, in case the ball by which the breakthrough of said ball adsorption plate was adsorbed is imprinted to the electrode pad of a substrate.

[Claim 20] In case the ball by which the breakthrough of said ball adsorption plate was adsorbed is imprinted to the electrode pad of a substrate, the wave motion is generated toward a ball, The ball imprint approach of claim 17 characterized by assisting balking of the ball from a ball adsorption plate by the wave motion.

[Claim 21] The alignment hole of said ball alignment pallet is the ball imprint approach of claim 17 characterized by moving a ball to a ball adsorption plate from a ball alignment pallet by blowing off a gas or a liquid from the breakthrough of a ball alignment pallet, while being a breakthrough and carrying out vacuum attraction of the ball from said ball adsorption plate side.

---

[Translation done.]

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ball imprint equipment and the imprint approach for imprinting conductive balls, such as a pewter and gold, to a semiconductor chip, a wiring substrate, etc. especially about the bump formation approach in flip chip bonding, a ball grid array, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In mounting of a semiconductor chip, there is the approach of performing by making the conductive ball represented by the solder ball arrange among the approaches of forming bump electrodes, such as a flip chip, a chip-size package (CSP), and a ball grid array (BGA).

[0003] A ball arranges and carries to an electrode pad, the approach of forming a bump is developed, and utilization is also made by making the ball adsorption plate by which the adsorption hole was formed in the location corresponding to electrode pads, such as a wiring substrate, with the etching method, electroforming, etc. as an approach of making a ball arranging adsorb a ball by carrying out vacuum attraction at an adsorption hole, and canceling vacuum attraction on a wiring substrate etc.

[0004] Here, the conventional bump formation approach indicated by JP,7-202401,A is explained with reference to drawing 6 and drawing 7.

[0005] As shown in the ball adsorption process of drawing 6, the adsorption fixture 10 is positioned on the ball solder tub 11 (drawing 6 (a)).

[0006] Then, the screen 12 by which the soffit section of the adsorption fixture 10 is adsorbed is made to approach the top face of the ball solder tub 11 (drawing 6 (b)).

[0007] Next, as shown in the ball loading process of drawing 7, adsorption maintenance of the ball solder 14 in the ball solder tub 11 is carried out at each attraction hole 13 by applying vacuum pressure by the predetermined vacuum pump to each attraction hole 13 currently formed in the screen 12 (drawing 7 (a)).

[0008] And updrift of the ball solder 14 is carried out with the condition of having stuck to the attraction hole 13, and adsorption is canceled after moving onto a printed wired board 15 (drawing 7 (b)).

[0009] Thereby, the ball solder 14 is carried on the electrode pad 16, and a bump's formation is completed (drawing 7 (c)).

[0010] Moreover, in other conventional examples, in order to make adsorption of a ball more reliable, the tub which has collected balls is vibrated, and the approach of forming BAMB is also adopted, vibrating or jumping a ball.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since each adsorption hole which is formed in the screen in the case of the above-mentioned conventional technique (JP,7-202401,A) is prepared in predetermined spacing, the ball solder which exists in nearby [ of each adsorption hole ] is attracted, and it is adsorbed by each adsorption hole.

[0012] However, since the ball solder in a ball solder tub is in a random location, depending on the method of the existence of ball solder even if it is also at a strong suction force, it may be difficult [ it ] to attract ball solder to all predetermined attraction holes.

[0013] Moreover, under the effect of static electricity, moisture, etc., two or more ball solder may be attracted by one attraction hole, or ball solder may adhere to parts other than a predetermined attraction hole.

[0014] Then, although the approach of performing while the tub which has collected balls is vibrated and a ball makes it vibrate or jump is also taken in order to make adsorption of a ball more reliable The problem of the ball which vibrates by this approach colliding and deforming into the underside and other balls of an adsorption head, or being able to shave a ball by friction, and there being nonconformity, like dregs coming out, and having an adverse effect on the quality of the formed bump or the completed semiconductor chip, or a substrate occurs.

[0015] Furthermore, if the size of the attraction hole formed in a screen and a pitch become small with detailed-izing of patterns, such as the target wiring substrate and a semiconductor chip, it is necessary to make thin thickness of the



metal plate used as the ingredient of a screen, or a glass plate.

[0016] For example, when forming an attraction hole with a diameter of 100 micrometers in 250-micrometer pitch, board thickness must usually be 100 micrometers or less. When reinforcement became it weak that it is such thin board thickness and a ball was attracted, there was a problem that distortion arose on a screen with the suction force. If distortion arises on a screen, an omission will arise in attraction of a ball, deviation will arise in the pattern dimension of an attraction hole, or it will become difficult to form a bump with a sufficient precision.

[0017] This invention is accomplished in view of the trouble of the above-mentioned conventional technique, and the object is in enabling it to imprint a ball that there are no excess and deficiency in electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In the ball imprint equipment for imprinting a ball to the electrode pad on a substrate in this invention, in order to attain the above-mentioned object The ball alignment pallet with which the alignment hole for aligning a ball is formed in the location corresponding to an electrode pad, While connecting with the ball adsorption plate with which the breakthrough is formed corresponding to the alignment hole formed in the ball alignment pallet, and a ball adsorption plate, it has the pedestal for ball adsorption in which an adsorption hole and vacuum attraction passage are established from the breakthrough so that vacuum attraction may be possible.

[0019] Preferably, said ball alignment pallet consists of a silicon substrate, and forms the above-mentioned alignment hole by performing one side etching by anisotropic etching or isotropic etching.

[0020] Moreover, said ball adsorption plate consists of a silicon substrate, and forms the above-mentioned breakthrough by performing double-sided etching by anisotropic etching or isotropic etching.

[0021] Said ball adsorption plate or said ball alignment pallet consists of a metal, glass, the ceramics, or a resin plate.

[0022] It is desirable to perform beveling to the alignment hole or breakthrough formed in said ball adsorption plate or said ball alignment pallet.

[0023] Moreover, it is desirable to prepare a chamber in the medium of the vacuum attraction passage of said pedestal for ball adsorption, and to set the volume of this chamber as adjustable.

[0024] In this case, the volume of said chamber is set as adjustable by the adjusting screw formed in said pedestal for ball adsorption.

[0025] It is desirable that an oscillating generating means to give an oscillation to said pedestal for ball adsorption to the pedestal for ball adsorption is established. Said oscillating grant means is a piezoelectric device.

[0026] Moreover, in this invention, it sets to the ball imprint equipment for imprinting a ball to the electrode pad on a substrate. While connecting with the ball alignment pallet with which the 1st breakthrough for aligning a ball is formed in the location corresponding to an electrode pad, and a ball alignment pallet The ball alignment pallet loading table in which the pressure hole is prepared so that a desired pressure can be given from the 1st breakthrough to a ball, While connecting with the ball adsorption plate with which the 2nd breakthrough is formed corresponding to the 1st breakthrough formed in the ball alignment pallet, and a ball adsorption plate It has the pedestal for ball adsorption in which an adsorption hole and vacuum attraction passage are established from the 2nd breakthrough so that vacuum attraction may be possible.

[0027] Here, the pressure of said request is an exhaust pressure and said pressure hole is an exhaust hole. Or the pressure of said request may be \*\*\*\*\* and said pressure hole may be an effluent hole. In this case, said effluent is flux or adhesives.

[0028] Moreover, in this invention, it sets to the ball imprint approach for imprinting a ball to the electrode pad on a substrate. The ball alignment pallet with which the alignment hole for aligning a ball is formed in the location corresponding to an electrode pad, The ball adsorption plate and \*\* in which the breakthrough is formed corresponding to the alignment hole formed in the ball alignment pallet are prepared. Align a ball at the alignment hole of a ball alignment pallet, and alignment of the alignment hole of a ball alignment pallet and the breakthrough of a ball adsorption plate is carried out. By moving on a substrate the ball adsorption plate which the ball which has aligned at the alignment hole of a ball alignment pallet was made to stick to the breakthrough of a ball adsorption plate, and adsorbed the ball Alignment of a breakthrough and the electrode pad is carried out, and it is made to imprint a ball by laying the ball currently adsorbed by the breakthrough on an electrode pad.

[0029] It is desirable that it is made to carry out adsorption maintenance of the ball which aligned at the alignment hole of said ball alignment pallet by vacuum attraction at the breakthrough of a ball adsorption plate here.

[0030] Moreover, a ball adsorption plate is imprinted simultaneously, and after joining a ball to an electrode pad, you may make it remove a ball adsorption plate, in case the ball by which the breakthrough of said ball adsorption plate was adsorbed is imprinted to the electrode pad of a substrate.

[0031] Moreover, in case the ball by which the breakthrough of said ball adsorption plate was adsorbed is imprinted to the electrode pad of a substrate, the wave motion is generated toward a ball, It is desirable to assist balking of the ball from a ball adsorption plate by the wave motion.

[0032] Furthermore, the alignment hole of said ball alignment pallet is a breakthrough, and it is desirable [ a hole ] by blowing off a gas or a liquid from the breakthrough of a ball alignment pallet to make it move a ball to a ball adsorption plate from a ball alignment pallet while it carries out vacuum attraction of the ball from said ball adsorption plate side.

[0033]

[Function] In this invention, adsorption maintenance of the conductive ball beforehand aligned on the ball alignment pallet with which the hole is formed in the location corresponding to electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip, is carried out by vacuum attraction at the ball adsorption plate with which the breakthrough is formed in the location corresponding to electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip, in the approach of imprinting a conductive ball to electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip.

[0034] It is possible for this to stick to a ball adsorption plate certainly without excess and deficiency. Therefore, a conductive ball can be imprinted that there are no excess and deficiency in electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip.

[0035] Moreover, a breakthrough with high size and location precision can be formed also in a fine pitch by forming and producing a breakthrough by carrying out double-sided etching of the silicon substrate for a ball adsorption plate.

[0036] Moreover, since board thickness can be thickened, considering as a plate with high reinforcement is possible. Therefore, a conductive ball can be imprinted with a sufficient precision.

[0037]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0038] (Gestalt of the 1st operation) With reference to drawing 1 , the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained.

[0039] As shown in drawing 1 (a), a ball 6 is aligned in the alignment pit 41 formed in the ball alignment pallet 4. The pattern of the alignment pit 41 is the same as the pattern of the electrode pad 71 of the semiconductor chip 7 shown in drawing 1 (c).

[0040] Next, alignment of the adsorption pit (breakthrough) 31 formed in the ball adsorption plate 3 of the adsorption head 1 and the alignment pit 41 is carried out. In addition, the adsorption head 1 consists of an adsorption head pedestal 2 and a ball adsorption plate 3.

[0041] This ball adsorption plate 3 has structure which it consists of the silicon substrate, and the alignment pit 41 and the adsorption pit 31 of this pattern are formed of double-sided etching of anisotropic etching or isotropic etching, and carried out front flesh-side penetration.

[0042] Moreover, the ball alignment pallet 4 consists of a silicon substrate, and the alignment pit 41 is formed by performing one side etching by anisotropic etching or isotropic etching.

[0043] Here, the ball adsorption plate 3 or the ball alignment pallet 4 consists of a metal, glass, the ceramics, or a resin plate. Beveling is performed to the alignment pit 41 or the adsorption pit 31 formed in the ball adsorption plate 3 or said ball alignment pallet 4.

[0044] Here, the alignment pit 41 or the adsorption pit 31 formed in the ball adsorption plate 3 or said ball alignment pallet 4 is the configuration where the configuration where the configuration or semi-sphere which connected the top-most vertices of for example, a rectangular-head spindle was connected, or conic top-most vertices were connected.

[0045] Moreover, the adsorption hole 22 of the adsorption pit 31 and this pattern is formed in the adsorption head pedestal 2, and a ball 6 can be attracted now to it by connecting to the attraction means end connection 21 the attraction means which is not illustrated. in addition, the adsorption hole 22 -- the adsorption pit 31 and this pattern -- it is not necessary to be -- the adsorption pit 31 -- what is necessary is just to be able to draw in now from all

[0046] Next, the adsorption head 1 is dropped and a ball 6 is made to stick to the adsorption pit 31, as shown in drawing 1 (b).

[0047] Then, as the adsorption head 1 is raised and it is shown in drawing 1 (c), it is made to move onto a semiconductor chip 7, alignment of the adsorption pit 31 and the electrode pad 71 is carried out, the adsorption head 1 is dropped, a ball 6 is laid in the electrode pad 71, and an imprint is completed.

[0048] At this time, in the case of solder etc., a ball 6 imprints the ball adsorption plate 3 simultaneously, heats at a reflow furnace etc. in that condition, and carries out melting of the ball 6, and a ball may remove the ball adsorption plate 3, during melting or after solidifying and forming a bump electrode in the electrode pad 71.

[0049] (Gestalt of the 2nd operation) With reference to drawing 2 , the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained.

[0050] As shown in drawing 2 (a), a ball 6 is aligned in the alignment pit 41 formed in the ball alignment pallet 4.

[0051] Next, a ball 6 is made to stick to the ball adsorption pallet 3 of the adsorption head 1 by vacuum attraction like the gestalt of the 1st operation.

[0052] Next, as shown in drawing 2 (b), the adsorption head 1 is moved on a semiconductor chip 7. And alignment of the adsorption pit 31 and the electrode pad 71 is carried out, the adsorption head 1 is dropped, and a ball 6 is imprinted to the electrode pad 71.

[0053] in that case, a ball 6 reaches a semiconductor chip 7 -- the source of a vacuum suction force is stopped in front for a while. When a ball 6 reaches a semiconductor chip 7, as only the suction force which maintains a ball 6 is lost, an adjusting screw 25 adjusts the volume of a chamber 24.

[0054] As a result, a ball 6 is certainly imprinted by the semiconductor chip 7. Since only the suction force which attracts flux 8 is lost even when flux 8 exists in the electrode pad 71 of a semiconductor chip 7 at this time, flux does not invade in the adsorption pit 31 and the vacuum attraction passage 23 of the adsorption head 1.

[0055] (Gestalt of the 3rd operation) With reference to drawing 3, the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained.

[0056] By the same approach as the gestalt of the 1st operation, or the gestalt of the 2nd operation, a ball 6 is adsorbed at the adsorption head 1. The adsorption head 1 is moved on a semiconductor chip 7, alignment of the adsorption pit 31 and the electrode pad 71 is carried out, the adsorption head 1 is dropped, and a ball 6 is imprinted to the electrode pad 71. Since an oscillation will be given to the adsorption head pedestal 2 by filling up the vacuum attraction passage 23 with a gas, and operating the piezoelectric device 26 connected to the adsorption head pedestal 2 if the source of a vacuum suction force is stopped in that case, the wave motion occurs into the gas in the vacuum attraction passage 23.

[0057] The gas in the adsorption hole 22 and the adsorption pit 31 is spread further, a ball 6 is reached, a ball 6 secedes certainly from the adsorption pit 31 according to the force, and the wave motion is imprinted by the electrode pad 71.

[0058] In addition, what is necessary is just to be able to give an oscillation to the adsorption head pedestals 2, such as vibrator, an ultrasonic vibrator, and a motor, although the piezoelectric device is used in this example. moreover -- although flux 8 is formed on the electrode pad 71 in drawing 3, in the case of a process with unnecessary flux etc., there is nothing -- \*\* -- it is good.

[0059] (Gestalt of the 4th operation) With reference to drawing 4, the gestalt of operation of the 4th of this invention is explained.

[0060] As shown in drawing 4 (a), a ball 6 is aligned in the penetration alignment pit (breakthrough) 42 formed in the ball alignment pallet 4. The pattern of the penetration alignment pit 42 is the same as the pattern of the electrode pad 71 of the semiconductor chip 7 shown in drawing 4 (c).

[0061] The exhaust hole 52 of the penetration alignment pit 42 and this pattern is formed in the ball alignment pallet loading table 5, by connecting to the exhaust air means end connection 51 the exhaust air means which is not illustrated, an exhaust pressure is added to a ball 6 and balking of a ball 6 can be assisted now. The gas to exhaust has desirable inert gas, such as an argon.

[0062] in addition, the exhaust hole 52 -- the penetration alignment pit 42 and this pattern -- it is not necessary to be -- the penetration alignment pit 42 -- what is necessary is just to be able to exhaust now to all

[0063] Next, alignment of the adsorption pit 31 formed in the ball adsorption plate 3 of the adsorption head 1 and the penetration alignment pit 42 is carried out.

[0064] Next, the adsorption head 1 is dropped and a ball 6 is made to stick to the adsorption pit 31, as shown in drawing 4 (b). With the exhaust air means which is not illustrated at this time, an exhaust pressure is added to a ball 6. Thereby, a ball 6 becomes easy to secede from the penetration alignment pit 42.

[0065] Then, as the adsorption head 1 is raised and it is shown in drawing 4 (c), it is made to move onto a semiconductor chip 7, alignment of the adsorption pit 31 and the electrode pad 71 is carried out, the adsorption head 1 is dropped, a ball 6 is laid in the electrode pad 71, and an imprint is completed.

[0066] At this time, like the gestalt of the 1st operation, in the case of solder etc., a ball 6 imprints the ball adsorption plate 3 simultaneously, heats at a reflow furnace etc. in that condition, and carries out melting of the ball 6, and a ball may remove the ball adsorption plate 3, during melting or after solidifying and forming a bump electrode in the electrode pad 71.

[0067] In addition, although the exhaust pressure was used with the exhaust air means in order to make it easy to secede from the penetration alignment pit 42 from a ball 6, \*\*\*\*\* may be used with an effluent means. In this case, liquids which are easy to volatilize, such as ethanol, are desirable.

[0068] (Gestalt of the 5th operation) With reference to drawing 5, the gestalt of operation of the 5th of this invention is explained.

[0069] As shown in drawing 5 (a), a ball 6 is aligned like the gestalt of the 4th operation in the penetration alignment pit (breakthrough) 42 formed in the ball alignment pallet 4. The effluent hole 52 of the penetration alignment pit 42 and this pattern is formed in the ball alignment pallet loading table 5, by connecting to the effluent means end connection 51 the effluent means which is not illustrated, \*\*\*\*\* is added to a ball 6 and balking of a ball 6 can be assisted now. Here, suppose that flux 8 is used as a liquid.

[0070] Next, the adsorption head 1 is dropped and a ball 6 is made to stick to the adsorption pit 31, as alignment of the adsorption pit 31 formed in the ball adsorption plate 3 of the adsorption head 1 and the penetration alignment pit 42 is carried out and they are shown in drawing 5 (b).

[0071] At this time, \*\*\*\*\* of flux 8 is added to a ball 6 with the effluent means which is not illustrated. Thereby,

while a ball 6 becomes easy to secede from the penetration alignment pit 42, the flux 8 of optimum dose adheres only to the lower part of a ball 6.

[0072] Then, as the adsorption head 1 is raised and it is shown in drawing 5 (c), it is made to move onto a semiconductor chip 7, alignment of the adsorption pit 31 and the electrode pad 71 is carried out, the adsorption head 1 is dropped, a ball 6 is laid in the electrode pad 71, and an imprint is completed.

[0073] At this time, in the case of solder etc., a ball 6 imprints the ball adsorption plate 3 simultaneously, heats at a reflow furnace etc. in that condition, and carries out melting of the ball 6, and a ball may remove the ball adsorption plate 3, during melting or after solidifying and forming a bump electrode in the electrode pad 71.

[0074] According to the gestalt of the 5th operation, a ball 6 consists of \*\*\*\*\* solder etc., and when flux is required, the electrode pad 71 of a semiconductor chip 7 and the process for applying flux to a ball 6 can be skipped.

[0075] In addition, although explained taking the case of flux as a liquid, adhesives etc. may be used and various liquids can be chosen according to an application.

[0076]

[Effect of the Invention] In the approach of imprinting a ball to electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip, according to this invention The ball beforehand aligned on the ball alignment pallet with which the hole is formed in the location corresponding to electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip Since adsorption maintenance is carried out by vacuum attraction, it can stick to the ball adsorption plate with which the breakthrough is formed in the location corresponding to electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip, certainly without excess and deficiency at a ball adsorption pallet. Therefore, a ball can be imprinted that there are no excess and deficiency in electrode pads, such as a wiring substrate and a semiconductor chip.

[0077] By forming and producing a breakthrough by carrying out double-sided etching of the silicon substrate for a ball adsorption plate especially, since a breakthrough with high size and location precision can be formed also in a fine pitch and board thickness can be thickened, it can consider as a pallet with high reinforcement. Therefore, a ball can be imprinted with a sufficient precision.

[0078] Moreover, when the hole for positioning the ball of a ball alignment pallet is made into a breakthrough, in case a ball is adsorbed to a ball adsorption plate, a ball can be certainly adsorbed by blowing off a gas or a liquid from the breakthrough of a ball alignment pallet.

[0079] Furthermore, since it is made to adhere flux to a ball by ball adsorption on a ball adsorption plate, and coincidence when flux is used as a liquid, a process can be simplified.

[0080] Moreover, since only an initial complement is made to adhere to the underside of a ball, washing residue can be lessened, therefore the yield improves.

---

[Translation done.]